

(54) FILM FOR OIL-IMPREGNATED CAPACITOR

- (11) 4-138244 (A) (43) 12.5.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-262698 (22) 28.9.1990
 (71) TORAY IND INC (72) MEGUMI TANAKA(2)
 (51) Int. Cl⁵. B29C55/12, B32B3/30, B32B27/32, H01G4/18, H01G4/22, H01G4/32//B29K23/00, B29L7/00, B29L9/00

PURPOSE: To improve sliding properties of a film, element winding properties and impregnation properties of insulating oil by providing a rough face with granular projections on the surface of a film and also providing a rough face of mesh structure on the other face.

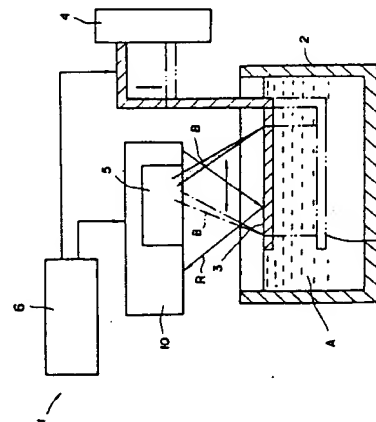
CONSTITUTION: Both faces of a film are roughened, and one face is a rough face of mesh structure with $0.025\mu\text{m}$ - $0.15\mu\text{m}$ surface roughness R_a and with 10 to 30 projections per mm of $0.0125\mu\text{m}$ or over formed thereon, while the other face is provided with granular projections, and a film for an oil impregnated type capacitor of $0.05\mu\text{m}$ - $0.3\mu\text{m}$ surface roughness R_a and with 10 to 40 projections per mm of $0.025\mu\text{m}$ height formed thereon is formed. The film roughened on its both faces is composed, for example, of an ethylene propylene copolymer and can be manufactured by laminating a composite layer with independent granular projections on its surface and a base layer of polypropylene with mesh structure surface.

(54) FORMING DEVICE FOR SOLID SHAPE

- (11) 4-138245 (A) (43) 12.5.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-262178 (22) 29.9.1990
 (71) SONY CORP (72) KAZUMINE ITOU
 (51) Int. Cl⁵. B29C67/00//B29C35/08, B29K105/24

PURPOSE: To offset correct the emission position of beam based on the sensing information by installing a sensing device for sensing strength of the beam or the strength distribution in the beam diameter direction.

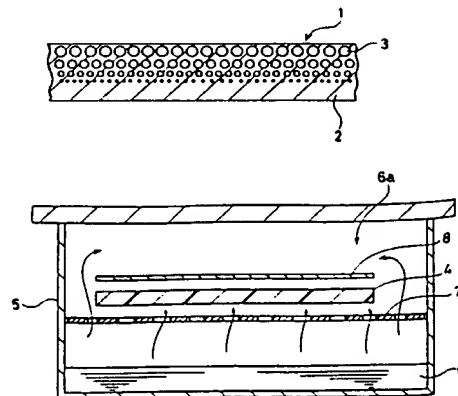
CONSTITUTION: A sensing device 10 for sensing the strength in the beam diameter direction of laser or a profile equivalent to power, energy or the like (more concretely, an area sensor such as CCD or MOS, PSD or a pickup tube or the like) is installed. The emission position of beam B exposed to light is offset corrected by controlling a beam scanner 5 by means of a shape control 6 based on the information obtained by said sensing device 10. As for parameters for controlling the beam scanner at the time of drawing, laser power and drawing speed are applied mainly, and if how the setting beam width is varied to the variation of the parameters can be estimated numerically, accurate offset value can be computed. The beam scanner 5 for condensing and emitting the beam B exposed to light to the liquid level of a liquid photosetting type resin material A is installed above a storage tank 2.

**(54) PLATE-SHAPED FORMED BODY AND MANUFACTURE THEREOF**

- (11) 4-138246 (A) (43) 12.5.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-261115 (22) 29.9.1990
 (71) SUMITOMO HEAVY IND LTD (72) YUJI ASHIBE(1)
 (51) Int. Cl⁵. B29C67/22, B29B15/10, C08J9/14, C08J9/35//B29K105/04, B29L7/00

PURPOSE: To increase strengths such as deflection strength, other tension and the like of a foamed body by varying the expansion ratio correspondingly to the plate thickness direction from one foamed face of a plate-shaped foamed body to the other non-foamed face.

CONSTITUTION: A plate-shaped base resin 4 with a foaming agent impregnation prevention film 8 on the upper face or the lower face only is placed on a porous plate 7. When the plate-shaped base resin 4 is left in a foaming agent atmosphere gas 6a formed by the evaporation of a foaming agent 6 for several hours, the foaming agent 6 is impregnated with the plate-shaped base resin 4 starting its one face. Then, the foaming agent impregnation prevention film 8 is peeled off and a plate-shaped foaming body element 9 impregnated with the foaming agent 6 is thermoplasticized while the pressure is for preventing abnormal foaming or the like is applied by a hot press or the like to prepare a plate-shaped foamed body 1. The one face of the plate-shaped foamed body 1 thus prepared is in the non-foamed state, while the other face is in the foamed state, and the expansion ratio is varied successively in compliance with its plate thickness direction and the non-foamed side 2 is hardened and provided with strength, while the foamed side 3 is softened and provided with heat insulation properties, sound-absorption properties and impact absorption properties.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-138244

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月12日

B 29 C	55/12		7258-4F
B 32 B	3/30		6617-4F
	27/32	E	8115-4F
H 01 G	4/18	3 3 0 C	7924-5E
	4/22		7924-5E
	4/32	3 0 1 B	7924-5E
// B 29 K	23:00		
B 29 L	7:00		
	9:00		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 油含浸型コンデンサ用フィルム

⑯ 特 願 平2-262698

⑰ 出 願 平2(1990)9月28日

⑱ 発 明 者	田 中	恵	滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑲ 発 明 者	土 屋	勝 洋	滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑳ 発 明 者	小 谷	義 則	滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
㉑ 出 願 人	東 レ 株 式 会 社		東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明細書

1 発明の名称

油含浸型コンデンサ用フィルム

2 特許請求の範囲

(1) 両面が粗面化されたフィルムであって、一方の面は網目構造よりなる粗面であり表面粗度Raが0.025 μ m~0.15 μ mであり高さ0.0125 μ m以上の突起が10個/mm~30個/mm存在し、他方の面は独立した粒状突起が形成され表面粗度Raが0.05 μ m~0.3 μ mであり高さ0.025 μ m以上の突起が10個/mm~40個/mm存在することを特徴とする油含浸型コンデンサ用フィルム。

(2) エチレンプロピレン共重合体からなる複合層とポリプロピレンからなるベース層との積層構造を有することを特徴とする請求項1記載の油含浸型コンデンサ用フィルム。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は絶油の含浸性を改良した油含浸型コ

ンデンサ用フィルムに関する。

〔従来の技術〕

一軸または二軸延伸されたポリプロピレンフィルムは電気特性が優れているため油含浸型コンデンサの誘電体層として使用されている(特開昭51-63500号公報、特開昭62-71211号公報等)。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、これら従来の技術には下記のような欠点があった。

すなわち、特開昭51-63500号公報に記載された β 晶生成による網目構造を有する粗面フィルムはフィルム表面の凹凸が小さく、粗面密度が少なく、コンデンサ形成時のフィルム層間への油含浸が不十分であり、部分的に未含浸部分が生じ、コロナ破壊による早期絶縁破壊にいたりコンデンサ寿命を大幅に低下させる。

特開昭62-71211号公報に開示されたものは、独立した粒状突起で表面粗度Raが0.2 μ m~0.7 μ mのフィルムであるが、6 μ m~

12 μm の薄いフィルムでは表面粗れ状態が大きくなり過ぎているため、実厚みの低下により耐圧が劣り、コンデンサ寿命を低下させる。また、コンデンサ形成時の素子巻工程において、摩擦帯電による静電気が発生し、A1箔との合わせ巻時皺を巻込み十分な素子を得ることができない。

本発明は上記従来の欠点を解消し、素子巻き加工時に優れ、かつ誘電体層の油層を十分に確保し、かつコンデンサ寿命の優れた誘電体層を有する油含浸型コンデンサ用フィルムを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、両面が粗面化されたフィルムであって、一方の面は網目構造よりなる粗面であり表面粗度Raが0.025 μm ～0.15 μm であり高さ0.0125 μm 以上の突起が10個/mm～30個/mm存在し、他方の面は独立した粒状突起が形成され表面粗度Raが0.05 μm ～0.3 μm であり高さ0.025 μm 以上の突起が10個/mm～40個/mm存在することを特徴と

する。突起が10個/mm～30個/mm存在することが必要であり、好ましくは15個/mm以上～25個/mm以下である。高さ0.0125 μm 以上の突起が10個/mmより少ないと粗面が不十分であり、滑り不良のため素子巻加工性に支障をきたす。また、30個/mmより多くなると、フィルム自体の耐電圧特性を低下させ、耐圧良好なコンデンサを得ることができなくなる。

本発明のフィルムの他方の面（以下「B面」という）は独立した粒状突起が形成され、その表面粗度Raが0.05 μm ～0.3 μm 、好ましくは0.08 μm ～0.25 μm である。ここで粒状突起とは、従来の β 晶球晶による網目構造とは異なる形状である。そしてB面における表面粗度Raが0.05 μm に満たないと、絶縁油の含浸性が劣り、絶縁耐力の低下を招く。一方、0.3 μm を越えると表面粗度が大きくなりすぎてフィルムの実質的な厚み低下によってコンデンサの短期破壊が見られる。

またB面の突起数は、高さ0.025 μm 以上

とする油含浸型コンデンサ用フィルム、を要旨とする。

本発明の油含浸型コンデンサ用フィルムは、両面が粗面化されたフィルムであり、一方の面（以下「A面」という）は、網目構造よりなる粗面である。この網目構造は繊維状物、髪状物またはこれらの集合体からなる網目要素から構成されているものであり、該繊維状物および髪状物は網目状組織の結節点を構成しているものである。

A面の表面粗度Raは0.025 μm ～0.15 μm 、好ましくは0.04 μm ～0.10 μm である。この範囲よりRaが小さい場合には、フィルムの表面が平滑であり、素子巻時に静電気の影響によりA1箔との滑り不良を伴い、しいてはフィルムとの合せ巻き時にA1箔に折れ皺が発生する。よって欠点による収率の低下や皺によりコンデンサの破壊電圧が低下する。逆にRaがこの範囲よりも大きい場合には実質的な厚み低下によって短期破壊が見られるようになる。

またA面には、高さ0.0125 μm 以上の突

起の突起が10個/mm～40個/mm存在することが必要であり、好ましくは15個/mm～30個/mmである。高さ0.025 μm 以上の粒状突起が10個/mmより少ないと粗面が不十分となって層間への油層確保に支障をきたし、コロナ破壊によるコンデンサの早期破壊につながる。また、40個/mmを越えると粗れの程度が多くなり、フィルムの耐圧特性を低下させ、コンデンサでの耐圧低下につながる。コンデンサを構成するフィルム厚みは好ましくは5 μm ～12 μm である。

本発明の両面が粗面化されたフィルムは、例えばエチレンプロピレン共重合体からなる複合層とポリプロピレンからなるベース層との積層構造をとることによって得ることができる。この場合、ベース層側の表面は網目構造を有し、複合層側の表面には独立した粒状突起が形成されている。ベース層は、必ずしもプロピレンホモポリマーである必要はなく、本発明の効果が達成される範囲内であれば他種オレフィンが共重合されまたは他種

ポリオレフィンが混合されていてもよい。さらに公知の各種添加剤類、例えば安定剤、充填剤、酸化防止剤などを添加することもできる。

このような積層構造のフィルムは、例えば、次のようにして作ることができる。

代表的な例としては共押し出しによる方法がある。共押し出しとしては、二台の押し出し機を用い、片方にポリプロピレンを、他方にエチレンプロピレン共重合体を供給して一つの口金の中で合流させて熔融押し出しし、積層シートを二軸延伸するものである。他の方法としては、未延伸のポリプロピレンシートの上にエチレンプロピレン共重合体を熔融押し出しでラミネートを行ない、これを二軸延伸してもよい。いずれの方法にしてもポリプロピレン層とエチレンプロピレン共重合体層は特別な処理を行うことなく接合するが、必要ならばコロナ処理などの表面活性化処理やアンカーコート剤を塗布後積層させてもよい。

本発明の油含浸型コンデンサ用フィルムより作成される油含浸型コンデンサにおいては、その電

極は特に限定されるものではなく、例えばアルミニウム、亜鉛、銅、銀、錫、鉛等が使用される。なお、電極の形態は箔状でも蒸着でもよい。

油含浸型コンデンサに用いる絶縁油としては、電気絶縁性のあるものであれば任意のものを使用することができる。例えば多塩化ビフェニール類、パラフィン類、ナフテン類、あるいは芳香族系炭化水素よりなる鉱油類、ポリブテン、菜種油あるいはシリコン油などをあげることができる。これらは単独で、あるいは混合して使用することができ、また、これら油の中に公知の添加剤を添加することもできる。好ましい絶縁油としては粘性の小さな、ガス吸収性の優れた、フェニルキシリルエタン、モノイソプロピルビフェニールである。

次に本発明の油含浸型コンデンサ用フィルムの製造方法をさらに詳しく説明する。ただし、本発明は以下の製造法に限定されるものではない。

まず、灰分30ppm以下(好ましくは20ppm以下)、アイソタクチック度97.0~99.5%のポリプロピレンを240~280℃にて溶

融する。一方、エチレン含有量1.0~3.0重量%のエチレンプロピレンランダム共重合体75~88重量%と高密度ポリエチレン12~25重量%を重合させたエチレンプロピレンブロック共重合体を230~270℃にて熔融する。これら2つの熔融ポリマーを1台のTダイより300 μ m~800 μ m相当のシート状に押し出し、表面温度50~90℃のチルロールにて冷却固化して積層シートを得る。

この積層シートを130~155℃の温度で長さ方向に4.0~5.6倍延伸し、次いで160~175℃の温度で幅方向に8.0倍~10.5倍延伸し、100~165℃の温度で弛緩しながら熱処理した後、巻取る。

更にこれらのフィルムを100mm幅に裁断し、本発明のコンデンサ用フィルムを得る。

本発明のフィルムを用いて、コンデンサを作るときは次のようにして行なう。本発明のフィルム2枚以上を、アルミニウム箔と重ね巻き回し、コンデンサ素子を形成する。なお、誘電体層は、上

記以外に、他の材料、例えば紙と組み合わせてもよい。次いでこのコンデンサ素子を容器にいれ70~100℃の温度で減圧下にて乾燥を行なう。乾燥時間は24~48時間ほど実施後、減圧室中の容器に絶縁油、好ましくはフェニルキシリルエタンあるいはモノイソプロピルフェニールを80~100℃の温度で含浸させることによって油含浸型コンデンサが得られる。

次に本発明において採用した測定方法および評価方法について述べる。

(1) 突起の数、突起の高さ、表面粗度Ra (JIS-B-0601)に準じて測定した。

小坂研究所(株)製の解析装置付三次元万能表面形状測定器Model SE-3PKSを用いてフィルムの表面を次の測定条件で測定した。

測定長・・・1mm

縦倍率・・・5000倍

横倍率・・・200倍

送り速度・・・0.1mm/sec

フィルター・・・0.25mm

測定間隔・・・10 μm

測定数・・・20個

上記条件によって得られた山数より、高さ0.0125 μm 以上の突起の数または高さ0.025 μm 以上の突起の数を求める。ここでの高さとは、表面凹凸の中心線よりの高さをいう。

(2) コンデンサ寿命

10 μm のフィルムを3枚重ねて誘電体層とし、電極として6 μm 厚みのAl箔を用いて0.2 μF のコンデンサを作成し、フェニルキシリルエタンを絶縁油に用いて真空下で80℃で24時間乾燥後、80℃で2.4時間含浸を行ない、誘電体層のフィルムに絶縁油を含浸させた油含浸型コンデンサとした。ここでフィルム厚みは10枚重ねのときのマイクロメーター厚みを1枚あたりに換算して求めた。

(a) 短期寿命

上記コンデンサを用いて室温で2.4 kV・ACを印加し破壊にいたるまでのコンデンサの寿命比較を行なった。

なった。

○ コンデンサの端面ずれがなく(端面ずれ1.0 mm以下)、Al箔の巻き込み折れ皺がない。

× コンデンサ端面ずれ、折れ皺及び抜きとり時層ずれを生じるもの

(4) 灰分

JIS-C-2111に準じて測定した。

〔実施例〕

次に、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明する。

実施例1

アイソタクチック度98.8%のポリプロピレンを押出し温度260℃で熔融し、一方エチレン含有量1.5重量%のエチレンプロピレンランダム共重合体83.0重量%と高密度ポリエチレン17.0重量%の配合割合で重合して得られたアイソタクチック度93.5%のエチレンプロピレンブロック共重合体を、押出し温度250℃で熔融し、両方の熔融体を巾660 mm、間隙1.0

そして、1200秒以上を

◎

720秒以上1200秒未満を ○

500秒以上720秒未満を △

500秒未満を ×

で表した。

(b) 長期寿命

上記コンデンサを用いて80℃で1.6 kV・ACを印加し破壊にいたるまでのコンデンサ寿命比較を行なった。

1000 h r以上を ◎

600 h r以上1000 h r未満を ○

400 h r以上600 h r未満を △

400 h r未満を ×

で表した。

(3) 素子巻加工性

10 μm のフィルムを3枚重ねて誘電体層とし、電極として6 μm 厚みのAl箔を用いて0.2 μF のコンデンサを作成した。コンデンサ作成時の速度は300 m/分で実施し、コンデンサを抜き取り、平板状にプレス後下記基準により評価を行

mmのTダイより、ポリプロピレン層の厚みが395 μm 、エチレンプロピレンブロック共重合体層の厚みが35 μm になる様調整して押出し、全厚み430 μm のシートを得た。該シートを70℃に加熱されたロールで徐々に固化させた後に、150℃の温度で長さ方向に4.75倍の延伸を行ない、次いで幅方向に168℃の温度で9.0倍延伸し、その後150℃で弛緩処理を行ない巻き取り、本発明のフィルムを得た。なお、製膜速度は230 m/分で、得られたフィルムの厚さは10 μm であった。

このフィルムを用いて3枚重ねによるコンデンサを作成し、80℃、24時間乾燥し、80℃、24時間でフェニルキシリルエタンを含浸させた。得られたコンデンサを10個について短期および長期寿命を評価した。結果を第1表に示す。

実施例2

冷却固化する際のロール温度を80℃としたほかは、実施例1とまったく同にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

実施例3

冷却固化する際のロール温度を85℃としたほかは、実施例1とまったく同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例1

冷却固化する際のロール温度を93℃としたほかは、実施例1とまったく同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例2

冷却固化するロール温度を30℃とし急冷してシートを得たほかは、実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例3

冷却固化されたシートを145℃の温度で長さ方向に5.0倍延伸したほかは、実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例4

実施例で用いたエチレンプロピレンブロック共重合体にかえて、エチレン含有量3.0重量%の

エチレンプロピレンランダム共重合体85重量%と高密度ポリエチレン15重量%の配合割合で重合して得られたアイソタクチック度92.5%のエチレンプロピレンブロック共重合体を用い、それ以外は実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例5

幅方向延伸に際し、175℃の温度で、8.5倍延伸し、その後弛緩処理を160℃で行なったほかは、実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例6

実施例1で用いたエチレンプロピレンブロック共重合体に代えてアイソタクチック度97.5%のポリプロピレンを用い、熔融温度を260℃とした他は実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。

比較例7

実施例1においてエチレンプロピレンブロック共重合体層をポリプロピレン層の両面に各々厚み

35 μ mとなるように複合し、ポリプロピレン層は360 μ mとして、厚み430 μ mのシートとなるように押出したほかは、実施例1と同様にしてフィルムを作成し、評価した。結果を第1表に示す。両層にエチレンプロピレンブロック共重合体層を有するので粒状の突起を有し表面凹凸の突起密度も多く、フィルムの滑りは良好で、素子巻加工性や油含浸効果によりコンデンサでの短期破壊は良好であるが複合層からの溶出の影響により絶縁油の粘性が大きくなり、フィルム層間の油浸透のさまたげとなり、コンデンサ寿命での長期破壊で低下を招くという欠点があった。

第1表から、両面が粗面化されたフィルムであって、一方の面は網目構造よりなる粗面であり表面粗度Raが0.025 μ m~0.15 μ mであり高さ0.0125 μ m以上の突起が10個/mm~30個/mm存在し、他方の面は独立した粒状突起が形成され表面粗度Raが0.05 μ m~0.3 μ mであり高さ0.025 μ m以上の突起が10個/mm~40個/mm存在するもの、す

なわち実施例1、実施例2および実施例3は、比較例1~比較例7に比べて、素子巻工程における皺の発生や製品端部のずれも少なく、コンデンサ寿命が優れていることが分かる。

第1表

	A面			B面			素子色		コンデンサー	
	表面形状	Ra	0.015μm以上の突起数 (個/cm ²)	表面形状	Ra	0.015μm以上の突起数 (個/cm ²)	加工性	短期寿命	長期寿命	
実施例1	顆目状	0.05	22.0	粒状	0.10	29.0	○	◎	◎	
実施例2	顆目状	0.07	23.4	粒状	0.12	33.3	○	◎	◎	
実施例3	顆目状	0.08	28.2	粒状	0.14	35.2	○	◎	◎	
比較例1	顆目状	0.20	18.0	粒状	0.12	30.7	○	×	○	
比較例2	平滑	0.02	5.3	粒状	0.10	25.4	×	◎	◎	
比較例3	顆目状	0.05	8.5	粒状	0.10	26.0	×	◎	◎	
比較例4	顆目状	0.04	20.7	粒状	0.45	45.7	○	△	△	
比較例5	顆目状	0.05	22.0	粒状	0.28	42.6	○	○	△	
比較例6	顆目状	0.05	23.5	顆目状	0.20	8.0	×	△	△	
比較例7	粒状	0.08	25.8	粒状	0.12	29.8	○	○	△	

特開平4-138244 ()

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の油含浸型コンデンサ用フィルムは、表面に粒状突起が形成された粗面と他面は網目構造を有した粗面よりなり、フィルムの滑り性は良好で素子巻加工性が優れ、絶縁油の含浸が十分であり、短期および長期寿命並びに絶縁破壊電圧に優れたコンデンサを得ることができる。

特許出願人 東レ株式会社